

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-357735

(43)Date of publication of application : 26.12.2001

---

(51)Int.Cl.

H01B 13/00  
F16C 13/00  
G03G 15/02  
G03G 15/08  
G03G 15/16  
H01B 5/00

---

(21)Application number : 2000-175618

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 12.06.2000

(72)Inventor : MAYUZUMI HIROSHI

---

(54) CONDUCTIVE MEMBER, MANUFACTURING METHOD OF CONDUCTIVE MEMBER, ELECTRONIC PHOTOGRAPHING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a conductive member containing functional layers not less than two layers formed on a conductive substrate wherein adhesion is made with sufficient strength and homogeneity between the functional layers by an inexpensive method without being accompanied by a property reduction of the functional layers or reduction of conductivity of the conductive member and wherein a peeling-off of the functional layer is suppressed even in a long term continuous use and in the state of high temperature and high humidity.

SOLUTION: The surface of at least one functional layer except the outermost layer is treated with amine compound(s).

---

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

[JP,2001-357735,A]

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] the conductivity which comes to contain the stratum functionale more than two-layer [ which is formed on a conductive base ] -- the conductivity characterized by being processed by the 1st processing agent in which it is a member and the front face of these at least one or more stratum functionale other than an outermost layer of drum contains an amine compound at least -- a member

[Claim 2] the conductivity according to claim 1 characterized by the aforementioned 1st processing agent containing a silane coupling agent -- a member

[Claim 3] the conductivity according to claim 2 characterized by the content of the aforementioned amine compound in the aforementioned 1st processing agent being less than [ of the content of the aforementioned silane coupling agent / more than 1 mass twice 70 mass twice ] -- a member

[Claim 4] the conductivity according to claim 1 characterized by processing the front face of the stratum functionale currently processed by the aforementioned 1st processing agent by the 2nd processing agent which contains a silane coupling agent at least -- a member

[Claim 5] the claim 2 characterized by the aforementioned silane coupling agent having either [ at least ] a primary-amine skeleton or a secondary-amine skeleton, or 4 -- conductivity given in either -- a member

[Claim 6] the conductivity which comes to contain the stratum functionale more than two-layer [ which is formed on a conductive base ] -- the manufacture method which is the manufacture method of a member and is characterized by including the process which processes the front face of these at least one or more stratum functionale other than an outermost layer of drum by the 1st processing agent which contains an

amine compound at least

[Claim 7] The aforementioned 1st processing agent is the manufacture method according to claim 6 characterized by containing a silane coupling agent.

[Claim 8] The manufacture method according to claim 6 characterized by processing the front face of the stratum functionale processed by the aforementioned 1st processing agent after down stream processing by the aforementioned 1st processing agent by the 2nd processing agent which contains a silane coupling agent at least.

[Claim 9] a claim 1 or 5 — the electrophotography equipment characterized by arranging the conductive member of a publication in either

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] the live-part material in which this invention is arranged by image formation equipments, such as electrophotography equipment, a development member, and an imprint — it is related with the conductive member suitably used as a member etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] The electrification equipment for a photo conductor front face (image support) being uniformly charged in image formation equipments, such as conventional electrophotography equipment and an electrostatic recording device Generally the conductive member which prepared at least two or more stratum functionale on the conductive base is arranged by the developer for visualizing the electrostatic latent image on the front face of a photo conductor with a toner, and the imprint equipment for imprinting to electrostatic the toner image of the good imprint which formed in the photo conductor front face at the imprint material which is mainly concerned with paper. And as such stratum functionale, the conductive elastic layer which consists of a conductive foam, and resistive layers, such as an enveloping layer, can be illustrated.

[0003] By making moderate elasticity hold in the above-mentioned conductive elastic layer, nip width of face with a photo conductor can be made into a proper value, and improvement in functional as electrification homogeneity with a photo conductor, the uniform triboelectrification grant nature to a toner, and conductive members, such as imprint homogeneity, can be aimed at by making moderate surface electrical

resistance hold to an enveloping layer. Furthermore, by preparing a resistive layer, the oil added by the conductive elastic layer can ooze and \*\* can also be prevented.

[0004] In such a conductive member that carries out the laminating of at least two or more stratum functionale on a conductive base, the contact state in the interface between each class becomes uneven for conductivity to be uneven, and neither uniform electrification nature, triboelectrification nature nor conductivity, such as imprint nature, may be acquired. Moreover, when put on continuous duty or the degree state of high-humidity/temperature over a long period of time, the stable conductivity — ablation arises between each class — may not be acquired.

[0005] conductivity — in order to make uniform the contact state between the stratum functionale of a member, from before, the method of raising the surface area on the front face of the stratum functionale by damaging a stratum-functionale front face by polish by the grinding stone, \*\*\*\* processing by the organic solvent, etc., the method of activating a surface state by UV irradiation and corona discharge processing, and the polymer that has surface-treatment \*\*\*\*\* in the stratum functionale beforehand are blended, or the method of blending an additive as a surface-treatment agent etc. has been taken

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the art by conventional UV irradiation and conventional corona discharge, in order to make a contact state uniform enough, these processings needed to be comparatively performed over the long time, consequently on the stratum-functionale front face, generation of heat took place, or the unsaturated bond clove, and there was a case where degradation of material physical properties, such as tensile strength, took place. Furthermore, the configuration of the resistor processed had a limit and there was a case where expensive equipment had to be used. Moreover, since ozone occurred by performing these processings, when the problem on a work environment occurred, it was.

[0007] moreover, the additive blended by the method of blending the polymer which has the surface-treatment effect beforehand in the stratum functionale, or blending an additive as a surface-treatment agent sake — conductivity — the resistance of a member increased, conductive ability deteriorated, physical properties, such as solvent resistance and thermal resistance, fell, and there was a case where the problem of the processing method which can be used for the well for which the reforming effect depends on the processing method being restricted occurs

[0008] Moreover, the conventional art may be inadequate for making the contact state between stratum functionale uniform, and when resistance nonuniformity was

produced as a result or it was put on continuous duty or the degree state of high-humidity/temperature over a long period of time, the case where ablation arose was between each class.

[0009] For example, in order to give uniform conductivity, when the smooth nature on the front face of the stratum functionale was raised by having fabricated the rubber raw material within the mold and having made the stratum-functionale front face imprint a mold inside, or when rubber, such as an ethylene propylene diene system, was used as a rubber raw material, there was a case where the contact state between stratum functionale became uneven. When a surface energy machine fell in these cases or a stratum-functionale front face destabilized, the contact state in the interface of the stratum functionale which performed surface treatment, and other stratum functionale became unstable, and uniformity of contact could not be realized, but partial ablation started between each class, resistance nonuniformity was produced, and there was a case where a poor picture was generated as a result.

[0010] the above situation -- taking an example -- a property fall and conductivity of the stratum functionale -- it sets offering the suppressed conductive member as the purpose of this invention that between stratum functionale pastes up by sufficient intensity and sufficient homogeneity, and produces ablation of the stratum functionale also in continuous duty or the degree state of high-humidity/temperature by the cheap method over a long period of time, without being accompanied by the fall of the conductive ability of a member

[0011]

[Means for Solving the Problem] the conductivity which comes to contain the stratum functionale more than two-layer [ which is formed on a conductive base ] according to this invention for attaining the above-mentioned purpose -- it is a member and the conductive member characterized by processing the front face of these at least one or more stratum functionale other than an outermost layer of drum by the 1st processing agent which contains an amine compound at least is offered

[0012] moreover, the conductivity which comes to contain the stratum functionale more than two-layer [ which is formed on a conductive base ] according to this invention -- it is the manufacture method of a member and the manufacture method characterized by including the process which processes the front face of these at least one or more stratum functionale other than an outermost layer of drum by the 1st processing agent which contains an amine compound at least is offered

[0013]

[Embodiments of the Invention] conductivity -- although the operation of an amine

compound to the stratum functionale of a member is not clear, when the stratum functionale is processed by the 1st processing agent containing an amine compound, it is imagined to be that by which the reactant functional group on the front face of the stratum functionale is activated by the reduction operation which an amine compound has. Consequently, since the front face of the stratum functionale can be efficiently reformed compared with the conventional art by UV irradiation etc., it can suppress that can realize adhesion between uniform stratum functionale and the stratum functionale exfoliates also in continuous duty or the degree state of high-humidity/temperature over a long period of time by sufficient intensity.

[0014] Moreover, according to the reforming method by the 1st processing agent containing an amine compound, since it is not necessary to perform UV irradiation etc., degradation of the stratum functionale is suppressed.

[0015] since [ furthermore, ] the amine compound has sufficient reforming effect — the amount of the 1st processing agent used — being little — conductivity — since it is suppressed that the conductive ability of a member falls, desired electric resistance is realizable

[0016] since [ in addition, ] sufficient high grade article is able to receive cheaply industrially about an amine compound — conductivity — elevation of the manufacturing cost of a member can be suppressed

[0017] In addition, the above desirable inclination becomes more remarkable when forming the stratum functionale by coating.

[0018] As an amine compound used for this invention, for example, an ethylamine, propylamine, A butylamine, pentylamine, a hexylamine, a heptyl amine, An octyl amine, a nonyl amine, a desyl amine, a undecyl amine, A dodecyl amine, a tridecyl amine, an octadecyl amine, an aniline, Ortho toluidine, meta toluidine, para toluidine, 2, 3-xylidine, Monovalent amines, such as 2, 4-xylidine, 3, 5-xylidine, a dimethylamine, a diethylamine, a dipropyl amine, a methylethyl amine, and a diphenylamine, these derivatives, etc. can be mentioned, and a high grade article can receive these cheaply industrially.

[0019] Moreover, ethylenediamine, 1, 6-hexamethylenediamine, 4, 4'-dicyclohexyl methanediamine, 1, 4-cyclohexanediamine, 1, 2-propanediamine, a diethylenetriamine, A triethylenetetramine, 3, the 3'-dimethyl -4, 4'-diamino dicyclohexyl, o-phenylenediamine, 4, a 4'-diamino bibenzyl, 3, a 3'-diamino diphenyl ether, 1, 5-diamino naphthalene, 2, 4-diaminotoluene, N-isopropenyl ethylenediamine, They are multiple-valued amines, such as N-phenylethylene diamine, a hydrazine, N-allyl-compound diethylenetriamine, N, an N'-diaryl diethylenetriamine, and N-vinyl

triethylenetetramine. Moreover, the polymer containing amino groups, such as polyoxy polyamine, can also be mentioned.

[0020] By using a multiple-valued amine especially, the bond strength between stratum functionale may be able to be improved further, and it is desirable.

[0021] Moreover, two or more kinds of above amine compounds can also be used if needed.

[0022] in addition, the content of the amine compound in the 1st processing agent — a stratum-functionale front face — enough — reforming — conductivity — it is preferably carried out to below 40 mass sections below 50 mass sections more than 8 mass sections more preferably more than 3 mass sections to the solvent 100 mass section from a viewpoint which does not spoil the conductive ability of a member

[0023] The 1st processing agent containing an amine compound may be made to contain a silane coupling agent in this invention. That is, processing with an amine compound and processing by the silane coupling agent may be performed simultaneously. In this case, the front face of the stratum functionale is reformed by both amine compound and silane coupling agent, and its bond strength improves.

[0024] When using an amine compound and a silane coupling agent simultaneously, in order to fully demonstrate the surface-treatment effect which the silane coupling agent itself has and to realize the synergistic effect with an amine compound, more than 1 mass twice of the content of an amine compound to a silane coupling agent are desirable, more than its 5 mass twice are more desirable, more than its 10 mass twice are still more desirable, less than [ 70 mass twice ] is desirable, and less than [ 40 mass twice ] is more desirable.

[0025] Moreover, after processing a stratum-functionale front face by the 1st processing agent containing an amine compound, the same front face may be processed by the 2nd processing agent which contains a silane coupling agent at least. In this case, the kind of an amine compound and silane coupling agent and flexibility of a content can be made large.

[0026] As a silane coupling agent, in addition, methyl trimetoxysilane, An allyl-compound dimethyl crawl silane, diphenyl diethoxysilane, 3-glycidoxypropyltrimetoxysilane, 3-glycidoxy propyl methyl diethoxysilane, 3-glycidoxypropylmethyl dimetoxysilane, Vinyltrimetoxysilane, vinyltriethoxysilane, a vinyl tris (2-methoxyethoxy) silane, 3-methacryloxypropyltrimethoxysilane, 3-methacryloxy propyl dimethoxysilane, 3-methacryloxy propylmethyl dimethoxysilane, 3-mercapto propyltrimethoxysilane, 3-mercapto KISHIPUROPURU methoxy silane, 3-chloropropyltrimetoxysilane, 3-chloropropyl methyl dichlorosilane, 3-chloropropyl

methyldiethoxysilane, Methyltrichlorosilan, a trimethylchlorosilane, 3-isocyanate propyl triethoxysilane, Epoxy systems, such as 3-isocyanate propyl (dimethyl) ethoxy silane, Well-known silane coupling agents, such as a vinyl system, an methacrylic system, a mercapto system, a halogen system, and an isocyanate system, can be illustrated, and a high grade article can receive these cheaply industrially.

[0027] In addition, between stratum functionale, especially when a high bond strength is required, the silane coupling agent which has either [ at least ] a primary-amine skeleton or a secondary-amine skeleton in a molecule is desirable.

[0028] moreover, since an amine system silane coupling agent has the gelling effect especially to a drainage system paint when a silane coupling agent contains substitution or the unsubstituted amino group, when a coat is carried out by dipping etc., it can perform that there is little liquid sagging etc., it can form a paint film efficiently, and raises the bond strength between each class

[0029] As a desirable silane coupling agent, especially 3-aminopropyl trimethoxysilane, 3-aminopropyl triethoxysilane, N-phenyl-3-aminopropyl trimethoxysilane, N-butyl-3-aminopropyl methyldiethoxysilane, N-(2-aminoethyl)-3-aminopropyl trimethoxysilane, The silane coupling agent which has direct [, such as 3-ureido propyltrimethoxysilane and 3-ureido propyl triethoxysilane, ] or an unsubstituted amino group can be illustrated, and a high grade article can receive these cheaply industrially.

[0030] In addition, the above silane coupling agent can be used also as which gestalt of independence and two or more mixture.

[0031] moreover, the content of the silane coupling agent in a processing agent -- a stratum-functionale front face -- enough -- reforming -- conductivity -- it is preferably carried out to below 5 mass sections below 10 mass sections more than 2 mass sections more preferably more than the 0.5 mass section to the solvent 100 mass section from a viewpoint which does not spoil the conductive ability of a member

[0032] As a solvent used by the processing agent in this invention, about an amine compound and a silane coupling agent, by uniform if it scatters and the property of the stratum functionale is not degraded, although it will not be restricted especially, ethyl alcohol, isopropyl alcohol, toluene, a methyl ethyl ketone, a methyl isobutyl ketone, etc. can be illustrated, and the dissolution or when two or more kinds use these solvents if needed, mixing, it is.

[0033] Although especially the art on the front face of the stratum functionale in this invention is not limited, it applies a processing agent to a stratum-functionale front

face by methods, such as an air spray, a roll coat, a curtain coat, and dipping. Then, it is 150 degrees C or less preferably, and 80 degrees C or more are preferably left for 15 or less minutes 2 minutes or more. And a solvent is volatilized and it dries.

[0034] since good adhesion between each stratum functionale is realized in the conductive member of this invention — electrophotography equipment etc. — setting — live-part material, a development member, and an imprint — it is suitably arranged as a member etc.

[0035] For example, when used as live-part material, such as an electrification roller, an enveloping layer can be illustrated for the conductive elastic layer which consists of a conductive foam etc. as stratum functionale of an outermost layer of drum as internal stratum functionale. Moreover, internal stratum functionale, such as a ground layer, a diffusion prevention layer, a protective layer, a glue line, and a primer layer, may be formed if needed.

[0036] as the elastic body used for a conductive elastic layer — EPDM (ethylene —) A propylene, a diene polymer, a polybutadiene, natural rubber, a polyisoprene, SBR (styrene butadiene rubber), CR (chloroprene rubber), NBR (nitril butadiene rubber), Rubber, such as silicone rubber, polyurethane rubber, and epichlorohydrin rubber Polystyrene system resins, such as RB (butadiene resins) and SBS (styrene butadiene styrene ERATOMA), A polyolefine system resin, a polyester system resin, polyurethane, PE (polyethylene), What gave elasticity to polymeric materials, such as PP (polypropylene), PVC (polyvinyl chloride), an acrylic resin, styrene and a vinyl acetate copolymer, and a Butadiene Acrylonitrile, can be used. Among these, there is little degradation, it is comparatively cheap and EPDM with little stain resistance is desirable.

[0037] As a use gestalt, even if solid, a foam is sufficient, and the front face has solid or the desirable forming side which stopped surface roughness small in order to keep uniform the contact to a photo conductor, and conductive ability, although the field and skin side where the mold inside was imprinted also by the polished surface of a foam are sufficient.

[0038] When using a foaming agent, moreover, as a foaming agent A. D.C.A, a system (AZOJIKARUBONAMIDO), a D.P.T. (G oximido pentamethylene tetramine) system, O. B.S.H. (4 4'-oxy-screw-benzene SARUFUONIRU-hydrazide) system, T. An S.H. (P-trien SARUFUO nil hydrazide) system, an A.I.B.N. (azobisisobutyronitril) system, etc. can be used. Since the foam with tight (crosslinking density is high) vulcanization which is a foam precise by the blend system of an A.D.C.A. system and an O.B.S.H. system is obtained especially, it is desirable.

[0039] A tin oxide, an antimony oxide, indium oxide, a molybdenum oxide, zinc, aluminum, gold, silver, iron, copper, chromium, cobalt, lead, platinum, and the rhodium could be made for metallic oxides, such as carbon black, graphite, a metal powder and titanium oxide, a tin oxide, and a zinc oxide, or the front face of a suitable particle to adhere by electrolysis processing, spray coating, and mixed shake as electric conduction material used for a conductive elastic body. Among these, the conductive particle of dispersibility which makes a tin oxide a principal component is good, and since uniform electrification nature is obtained, it is desirable.

[0040] Moreover, inorganic system fillers, such as stearin acid, talc, and a mica, may be added if needed.

[0041] In addition, what is necessary is just to use suitably a roll kneader, a Banbury mixer, a ball mill, a Sand grinder, a paint shaker, etc. as a distributed means.

[0042] In addition, it is also possible to use a conductive polymer compound as a means to give conductivity to a conductive elastic body. As host polymer, for example, a polyacetylene, poly (P-phenylene), Polypyrrole, the poly thiophene, poly (p-phenylene oxide), Poly (p-phenylene sulfide), poly (p-FEREN vinylene), Poly (2, 6-dimethyl phenylene oxide), poly (bisphenol A carbonate), A polyvinyl carbazole, the poly diacetylene, poly (N-methyl-vinylpyridine), The poly aniline, the poly quinoline, poly (phenylene ether sulfone), etc. are used. What doped each ion of  $AsF_5$ ,  $I_2$ ,  $Br_2$ , and  $SO_3$ , Na, K,  $ClO_4$ ,  $FeCl_3$ , F, Cl, Br, L and Kr, Li, TCNQ, etc. as DOBANTO is used for these.

[0043] Moreover, a polymethylmethacrylate, a dimethylsiloxane-ethyleneoxide copolymer, a polyethylene oxide, poly (beta propiolactone), poly (propylene oxide), a polyvinylidene fluoride, poly (N-methyl-ethylene imine), etc. can be used as polymer, and  $LiClO_4$ , KSCN, NaSCN, LiSCN, and  $LiCF_3SO_3$  grade can also be added and used as an additive. In addition, use of boron polymer is also effective.

[0044] An enveloping layer is a layer prepared for the purpose, such as making uniform front-face nature of contact live-part material, preventing electric discharge nonuniformity, and preventing leak at the pinhole on a photo conductor further. This enveloping layer can consist of a resin and rubber material. As a resin used for an enveloping layer, acrylic resin, such as polyurethane, a polymethylmethacrylate, and poly butyl methacrylate, a polyvinyl butyral, a polyvinyl acetal, a polyarylate, a polycarbonate, polyester, a phenoxy resin, polyvinyl acetate, a polyamide, a polyvinyl pyridine, a cellulose form resin, etc. can be mentioned, for example. As rubber material, for example Moreover, EPDM (ethylene-propylene-diene terpolymer), A polybutadiene, natural rubber, a polyisoprene, SBR (styrene butadiene rubber), CR (chloroprene

rubber), NBR (nitril butadiene rubber), silicone rubber, Rubber; such as polyurethane rubber and epichlorohydrin rubber, and RB (butadiene resins), Polystyrene systems, such as SBS (styrene-butadiene-styrene elastomer), A polyolefine system, a polyester system, polyurethane, PE (polyethylene), The rubber material which gave desired elasticity to polymeric materials, such as PP (polypropylene), PVC (polyvinyl chloride), an acrylic resin, a styrene-vinyl acetate copolymer, and a Butadiene Acrylonitrile, can be used.

[0045] Moreover, in case an enveloping layer is produced, an isocyanate resin, melamine resin, an epoxy resin, etc. can be used as a cross linking agent. Furthermore, an amine system catalyst etc. can also be used as a bridge formation catalyst if needed.

[0046] In addition, in order to give conductivity to an enveloping layer, electric conduction material, such as a conductive filler, can also be used.

[0047] Hereafter, the example which applied this invention to live-part material is explained using a drawing.

[0048] Drawing 1 is the cross section of the outline composition of the contact electrification equipment which applied this invention to live-part material. Contact electrification equipment consists of the live-part material 2 and power supplies 3 which have the structure with which the conductive base 5 was covered by the conductive elastic layer 6 and the resistive layer 7, and the photoconductor drum 10 is carrying out structure \*\*\*\*(ed) by the photo conductor 12 in the photoconductor drum base 11 rotated in the direction of R. The live-part material 2 is this \*\*(ed) to a photo conductor 12, and it connects with a photo conductor 10 through a power supply 3, and the electrical circuit is constituted. Since the contact section (nip section) 13 of the live-part material 2 and a photoconductor drum 10 is charged and the nip section 13 moves along with the movement of a photoconductor drum 10 by the power supply 3, a photo conductor 12 is charged.

[0049] In order to hold the nip width of face 13 with a photo conductor proper, as for the live-part material 2, what has a low degree of hardness is good, and the live-part material of a low degree of hardness which has roller geometry, a blade configuration, a block configuration, and a putt configuration based on many invention conventionally is proposed.

[0050] In order to realize low degree-of-hardness-ization of live-part material, the method of the conductive elastic layer 6 making softeners, such as oil and a plasticizer, add in elastic bodies, such as rubber which mixed conductive impalpable powders, such as carbon black, and a resin, and obtaining a desired degree of

hardness is learned. However, if a softener is added so much in order to reduce a degree of hardness, since these softeners may pollute a photo conductor when translatable generally, in recent years, it is making an elastic body into a foam, and the foaming roller which stopped the softener as much as possible and attained the desired degree of hardness is manufactured.

[0051] Thus, suitable-ization of nip width of face with prevention and the charged body-ed is attained in degradation of the charged body-ed twisted for the oil from equalization of resistance of live-part material and an elastic body layer etc. to ooze out by forming an enveloping layer 7 on the conductive elastic layer 6 formed into the low degree of hardness.

[0052] Although a foam is sufficient as a use gestalt of such a conductive elastic layer 6 even if solid, the foam which has a silencing effect to the electrification sound made when the voltage which nip width of face with a photo conductor can fully be taken, and uniform electrification can be performed, and is impressed to live-part material is the weight of direct current voltage and alternating voltage is effective.

[0053] When defects, such as a pinhole, arise on a photo conductor about the resistance of live-part material, current with the as excessive resistance of a sponge layer as a low flows, and in order to prevent sponge (elastic body) generating heat and burning, it is necessary to pass electrification current required for electrification. The resistance of this point to live-part material has the desirable  $1 \times 10^4$ -ohm or more range of  $1 \times 10^8$ ohms or less.

[0054] A photoconductor drum 10 is constituted as follows, for example.

[0055] A photo conductor 12 is formed on the photoconductor drum base 11. The plastics which has the layer by which could use metals, such as that in which the base itself has conductivity, for example, aluminum, an aluminium alloy, stainless steel, and nickel, as a photoconductor drum base, in addition coat formation was carried out with vacuum deposition in aluminum, the aluminium alloy, the indium oxide-tin-oxide alloy, etc., the base material which applied conductive particles (for example, carbon black, a tin-oxide particle, etc.) to a metal or plastics with the suitable binder, the plastics which has a conductive binder can be used.

[0056] The undercoating layer which has a barrier function and an adhesion function in the middle of a photoconductor drum base and a photo conductor can also be prepared. An undercoating layer can be formed with casein, polyvinyl alcohol, a nitrocellulose, an ethylene-acrylic-acid copolymer, polyamides (nylon 6, Nylon 66, Nylon 610, copolymerization nylon, etc.), polyurethane, gelatin, an aluminum oxide, etc. 0.5 micrometers or more 3 micrometers or less 5 micrometers or less are preferably

suitable for the thickness of an undercoating layer. In order to demonstrate the function, as for the resistance of an undercoating layer, it is desirable that they are  $1 \times 10^7$  or more ohm-cm.

[0057] A photo conductor 12 can be formed by carrying out coating of the organic or inorganic photo conductor with a binder resin if needed, and can be formed also by vacuum evaporation. As a gestalt of a photo conductor, the functional discrete-type laminating photosensitive layer of a charge generating layer and a charge transporting bed is desirable. A charge generating layer can be formed by carrying out coating (good, even if there is no binder) of the charge generating matter, such as an azo pigment, a phthalocyanine pigment, a quinone pigment, and a perylene pigment, with vacuum evaporation or a suitable binder resin. The thickness of a charge generating layer has desirable 0.01 micrometers or more, its 0.05 micrometers or more are more desirable, its 5 micrometers or less are desirable, and its 2 micrometers or less are more desirable. It can be made to be able to dissolve in a binder resin with membrane formation nature, and a charge transporting bed can form charge transportation matter, such as a hydrazone compound, a styryl compound, an OSHISAZORU compound, and a triaryl amine compound. The thickness of a charge transporting bed has desirable 5 micrometers or more, its 10 micrometers or more are more desirable, its 50 micrometers or less are desirable, and its 30 micrometers or less are more desirable. In addition, you may prepare a protective layer on a photo conductor for the degradation prevention by ultraviolet rays etc.

[0058]

[Example] Although an example explains this invention still in detail below, these do not limit this invention at all. In addition, unless it wrote clearly especially the following, the reagent etc. used the commercial high grade article.

[0059] (The evaluation method) The property of an electrification roller was measured as follows.

[0060] The electric resistance of an electrification roller was in the state where made the electrification roller contact a pillar-like metal drum, and it was rotated, impressed the voltage of direct-current 100V between the conductive base (rodding) and the metal drum, and asked for it by measuring the voltage's concerning the resistor connected with the metal drum at the serial.

[0061] The bond strength of the conductive elastic layer of an electrification roller and a resistive layer was measured as follows before and after the durability test.

[0062] The bond strength was led the speed for 400mm/using the load cell, and was measured as force (N/5mm) which takes for a load cell then so that might put slitting

into an electrification roller by 5mm width of face from a peripheral surface, a resistive-layer portion might be attached in a chuck, rodding standing ways might be made movable and 90 degrees might be made to rodding.

[0063] As a durability test, the contact electrification equipment shown in drawing 1 after neglect was equipped with the electrification roller for 30 days under 45 degrees C and the 95% RH environment, and \*\*\*\* of 10,000 sheets was performed. Moreover, the generating situation which originates in the poor resistance by the partial ablation between a conductive elastic layer and a resistive layer and partial ablation after a durability test that a picture was poor was observed.

[0064] In addition, contact electrification equipment was shown in drawing 1. Contact electrification equipment consisted of an electrification roller 2 and a power supply 3, and it was controlled so that the current of 500microA flowed between rodding 5 and the photoconductor drum base 11. Moreover, although either of the structure which \*\*\*\*(ed) the photo conductors 12, such as OPC, an amorphous silicon, a selenium, and a zinc oxide, could be used for the photoconductor drum base 11 which can be rotated in the direction of R as a photoconductor drum 10 which is a drum-like electrophotography photo conductor, in this example, the photoconductor drum which \*\*\*\*(ed) the photo conductor of OPC was used. As the configuration, although things, such as the shape of the shape of the shape of a drum and a belt and a sheet, could be used, the drum-like thing was used by this example. The electrification roller 2 is contacted by the photo conductor 12, and the electrical circuit connected with the photo conductor 12 through the power supply 3 is constituted. What superimposed the direct current voltage of -670V and 500Hz alternating voltage on this electrical circuit was impressed, and the photo conductor was charged by making peripheral velocity of an OPC photo conductor drum into 50 mm/sec.

[0065] (Example 1) The EPDM(EPT4045, Mitsui petrochemistry) 100 mass section, the zinc white No. 1 10 mass section, the stearin acid 2 mass section, the conductive carbon black (KETCHIEN black) 10 mass section, and the foaming agent (cell microphone C, 3 \*\* Chemicals) 7 mass section were kneaded as an electrification roller A polymer raw material. Next, in order to fabricate the obtained raw material constituent in the shape of a tube, the outer diameter extruded in the shape of a tube using the extruder which set the mandrel of 5.0mmphi, and the die whose bore is 7.5mmphi. then, the obtained tube — metal mold — it cut identically to a length of 224mm of the inner hole section, and the raw material constituent of the shape of a tube whose bore an outer diameter is 9.8mmphi and is 6.3mmphi was produced

[0066] next, the rodding (conductive base) 5 which applied adhesives beforehand as

typically shown in drawing 2 — the tube-like raw material constituent 22 — inserting — a cylindrical shape — metal mold — the 20 interior — metal mold — it has fixed and arranged with the lid 21 prepared in ends Next, metal mold was inserted in the heating board beforehand heated at 180 degrees C, vulcanization and foaming were performed by overheating for 15 minutes, and the average diameter of the hole section by foaming obtained the conductive foam (conductive elastic layer) which is 100 micrometers by diameter 11.8mmphi and length of 224mm on rodding with a diameter [ phi ] of 6mm.

[0067] Processing was performed for the conductive foam obtained as mentioned above for 30 seconds by the dipping method by the mixed solution of the 3 and 5-xylydine 40 mass section and the isopropyl alcohol 100 mass section, and ordinary temperature dryness for 5 minutes was performed. Subsequently, processing for 30 seconds was performed by the dipping method by the mixed solution of the 3-glycidoxypopyltrimetoxysilane 3 mass section and the isopropyl alcohol 100 mass section. Then, it heat-treated with the 110-degree C heat drying furnace for 5 minutes, and cooled to the room temperature.

[0068] Subsequently, the urethane system coating liquid which distributed 40% of tin oxide as a conductive filler by the melamine resin 6 mass section and the dry-mass ratio to the urethane 100 mass section as a paint for resistive-layer (enveloping layer) formation was produced, coating was carried out by dipping, it dried, the resistive layer was formed, and the electrification roller A shown in drawing 3 was produced.

[0069] The property of the obtained electrification roller A was evaluated and the result was shown in Table 1. The electric resistance of the electrification roller A was  $4.5 \times 10^6$ ohms the passage clearer than Table 1. Bond strengths were 0.85Ns / 5mm in front of the durability test, and after the durability test were 0.80Ns / 5mm. Moreover, the poor picture by partial ablation was not observed by the durability test.

[0070] As mentioned above, the conductive elastic layer and the resistive layer pasted up by sufficient intensity and sufficient homogeneity, and producing ablation between a conductive elastic layer and a resistive layer also in continuous duty or the degree state of high-humidity/temperature was suppressed over a long period of time, and it turns out that it can manufacture by the cheap method, without accompanying the electrification roller which has desired electric resistance by the property fall of a conductive elastic layer.

[0071] (Example 2) The electrification roller B was produced like the case of the electrification roller A except having processed the electrification roller B conductivity foam for 30 seconds by the mixed solution which consists of the G n

propylamine 40 mass section, the 3-glycidoxypolytrimetoxysilane 2 mass section, the toluene 50 mass section, and the isopropyl alcohol 50 mass section.

[0072] When the property of the obtained electrification roller B was evaluated, as shown in Table 1, electric resistance was [ the bond strengths after 0.65Ns / 5mm, and a durability test of the bond strength before 4.2x10<sup>6</sup> ohms and a durability test ] 0.65Ns / 5mm. Moreover, the poor picture by the partial ablation after a durability test was not observed.

[0073] As mentioned above, the conductive elastic layer and the resistive layer pasted up by sufficient intensity and sufficient homogeneity, and producing ablation between a conductive elastic layer and a resistive layer also in continuous duty or the degree state of high-humidity/temperature was suppressed over a long period of time, and it turns out that it can manufacture by the cheap method, without accompanying the electrification roller which has desired electric resistance by the property fall of a conductive elastic layer.

[0074] (Example 3) It was kneaded until it carried out uniform distribution of the poly dimethylsiloxane 100 mass section which has an electrification roller C vinyl end, the carbon black (iodine amount-of-adsorption 50 mg/g) 25 mass section, and the poly dimethylsiloxane 100 mass section which has hydrogen which combines a platinum catalyst with the 100 mass ppm and a silicon atom in the amount of platinum as a cross linking agent with a roll. the shape of a cylinder by which rodding by which the obtained kneading object was beforehand applied to adhesives is arranged — metal mold — it poured in inside, and it cooled after vulcanization for 20 minutes at 150 degrees C, and metal mold was unmolded Then, the hot-air-drying furnace performed 200 degrees C, and 4-hour secondary vulcanization, and the conductive elastic body was obtained.

[0075] Processing was performed for the obtained conductive elastic body for 30 seconds by the dipping method by the mixed solution of the ethylenediamine 30 mass section, the isopropyl alcohol 50 mass section, and the toluene 50 mass section, and heat treatment for 10 minutes was performed at 100 degrees C. Then, processing was performed for 30 seconds by the dipping method by the mixed solution of the 3-glycidoxypolytrimetoxysilane 3 mass section, the isopropyl alcohol 50 mass section, and the toluene 50 mass section, and heat treatment for 5 minutes was performed at 110 degrees C.

[0076] Subsequently, the resistive layer was formed like the case of the electrification roller A, and the electrification roller C was produced.

[0077] When the property of the obtained electrification roller C was evaluated, as

shown in Table 1, electric resistance was [ the bond strengths after 1.40Ns / 5mm, and a durability test of the bond strength before  $6.7 \times 10^6$  ohms and a durability test ] 1.40Ns / 5mm. Moreover, the poor picture by the partial ablation after a durability test was not observed.

[0078] As mentioned above, the conductive elastic layer and the resistive layer pasted up by sufficient intensity and sufficient homogeneity, and producing ablation between a conductive elastic layer and a resistive layer also in continuous duty or the degree state of high-humidity/temperature was suppressed over a long period of time, and it turns out that it can manufacture by the cheap method, without accompanying the electrification roller which has desired electric resistance by the property fall of a conductive elastic layer.

[0079] (Example 4) The electrification roller D was produced like the case of the electrification roller A except having processed the electrification roller D conductivity foam for 30 seconds by the mixed solution which consists of the 1-hexylamine 10 mass section, the 3-aminopropyl triethoxysilane 3 mass section, the toluene 50 mass section, and the isopropyl alcohol 50 mass section.

[0080] When the property of the obtained electrification roller D was evaluated, as shown in Table 1, electric resistance was [ the bond strengths after 1.70Ns / 5mm, and a durability test of the bond strength before  $5.1 \times 10^6$  ohms and a durability test ] 1.60Ns / 5mm. Moreover, the poor picture by the partial ablation after a durability test was not observed.

[0081] As mentioned above, the conductive elastic layer and the resistive layer pasted up by sufficient intensity and sufficient homogeneity, and producing ablation between a conductive elastic layer and a resistive layer also in continuous duty or the degree state of high-humidity/temperature was suppressed over a long period of time, and it turns out that it can manufacture by the cheap method, without accompanying the electrification roller which has desired electric resistance by the property fall of a conductive elastic layer.

[0082] (Example 5) The raw material constituent used by production of the electrification roller E electrification roller A was extruded in the shape of a tube with the extruder, heating performed foaming and vulcanization using the vulcanizer, and it fabricated in the tube configuration. Next, rodding with a diameter [  $\phi$  ] of 6mm which applied adhesives beforehand was inserted in the tube, the front face of a tube was ground the condition for rotational-speed 200RPM and feed-rate/of 500m using the polish grinding stone WA320, and the conductive foam with the front face where the outer diameter  $\phi$  of 11.8mm is porous was obtained.

[0083] The conductive foam obtained as mentioned above was processed for 30 seconds by the dipping method by the mixed solution which consists of the G n propylamine 10 mass section, the isopropyl alcohol 70 mass section, and the toluene 30 mass section, and it dried in ordinary temperature for 30 minutes. Next, it processed for 30 seconds by the dipping method by the mixed solution which consists of the N-butyl-3-aminopropyl methyldiethoxysilane 3 mass section, the toluene 50 mass section, and the isopropyl alcohol 50 mass section. Then, the 110-degree C heat drying furnace performed heat treatment for 5 minutes.

[0084] Subsequently, the resistive layer was formed like the case of the electrification roller A, and the electrification roller E was produced.

[0085] When the property of the obtained electrification roller E was evaluated, as shown in Table 1, electric resistance was [ the bond strengths after 2.5Ns / 5mm, and a durability test of the bond strength before  $7.2 \times 10^6$  ohms and a durability test ] 2.3Ns / 5mm. Moreover, the poor picture by the partial ablation after a durability test was not observed.

[0086] As mentioned above, the conductive elastic layer and the resistive layer pasted up by sufficient intensity and sufficient homogeneity, and producing ablation between a conductive elastic layer and a resistive layer also in continuous duty or the degree state of high-humidity/temperature was suppressed over a long period of time, and it turns out that it can manufacture by the cheap method, without accompanying the electrification roller which has desired electric resistance by the property fall of a conductive elastic layer.

[0087] Moreover, by making the surface area of a conductive elastic layer increase showed that a still higher bond strength was realizable.

[0088] (Example 1 of comparison) The electrification roller F as well as the electrification roller A was produced except having performed processing for 30 seconds by the mixed solution of the 3-glycidoxypropyltrimetoxysilane 3 mass section and the isopropyl alcohol 100 mass section, without processing an electrification roller F conductivity foam with the solution containing an amine compound.

[0089] The electric resistance of the obtained electrification roller F was  $6.7 \times 10^7$  ohms. Moreover, visual observation showed that the foam was generated in the interface of a conductive elastic layer and a resistive layer. Furthermore, the poor picture by partial avulsion was observed after the durability test.

[0090] (Example 2 of comparison) Ultraviolet rays were irradiated for 5 minutes by the ultraviolet ray lamp with an output (185nm, 40mW / 10mm), without processing an electrification roller G conductivity foam with the solution containing an amine

compound, subsequently the resistive layer was prepared like the electrification roller A, and the electrification roller G was produced.

[0091] The electric resistance of the obtained electrification roller G was  $8.2 \times 10^7$  ohms. Moreover, visual observation showed that the foam was generated in the interface of a conductive elastic layer and a resistive layer. Furthermore, the poor picture by partial avulsion was observed after the durability test.

[0092] The result was shown in Table 1.

[0093]

[Table 1]

[0094] A passage clearer than Table 1, it is using the silane coupling agent which has the substitution or the unsubstituted amino group which the bond strength's minded the multiple-valued amine as an amine compound, and minded one or more carbon atoms as a silane coupling agent, and was combined with the silicon atom, and it turns out that it is improving.

[0095]

[Effect of the Invention] the conductivity which comes to contain the stratum functionale more than two-layer [ which is formed on a conductive base ] according to this invention as explained above — by being a member and processing the front face of at least one or more stratum functionale other than an outermost layer of drum with an amine compound a property fall and conductivity of the stratum functionale — without being accompanied by the fall of the conductive ability of a member, by the cheap method, between stratum functionale pastes up by sufficient intensity and sufficient homogeneity, and can suppress ablation of the stratum functionale also in continuous duty or the degree state of high-humidity/temperature over a long period of time

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] \*\* type view \*\*\*\* for explaining the contact electrification equipment in this invention.

[Drawing 2] conductive elastic body fabrication -- it is an outline cross section for explaining public-funds type structure (the left is AA cross section)

[Drawing 3] It is an outline cross section for explaining the example of the electrification roller in this invention.

### [Description of Notations]

2 Electrification Roller (Live-Part Material)

3 Power Supply

5 Rodding (Conductive Base)

6 Conductive Elastic Layer (Conductive Foam)

7 Enveloping Layer (Resistive Layer)

10 Photoconductor Drum

11 Photoconductor Drum Base

12 Photo Conductor

13 Nip Section

20 Cylindrical Shape -- Metal Mold

21 Lid

22 Tube-like Raw Material Constituent

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-357735

(P2001-357735A)

(43) 公開日 平成13年12月26日 (2001. 12. 26)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)	
H 0 1 B 13/00	5 0 1	H 0 1 B 13/00	5 0 1 A	2 H 0 0 3
F 1 6 C 13/00		F 1 6 C 13/00	A	2 H 0 3 2
			C	2 H 0 7 7
G 0 3 G 15/02	1 0 1	G 0 3 G 15/02	1 0 1	3 J 1 0 3
15/08	5 0 1	15/08	5 0 1 D	5 G 3 0 7
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願2000-175618(P2000-175618)

(22) 出願日 平成12年6月12日 (2000. 6. 12)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 齋 博志

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(74) 代理人 100088328

弁理士 金田 暢之 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 導電性部材、導電性部材の製造方法、電子写真装置

(57) 【要約】

【課題】 導電性基体上に形成される2層以上の機能層を含んでなる導電性部材であって、機能層の特性低下や導電性部材の導電性能の低下を伴うことなく、安価な方法により、機能層間が十分な強度と均一性で接着され、長期連続使用や高温高湿度状態においても、機能層の剥離を抑制する。

【解決手段】 最外層以外の少なくとも1以上の機能層の表面をアミン化合物で処理する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 導電性基体上に形成される 2 層以上の機能層を含んでなる導電性部材であって、最外層以外の少なくとも 1 以上の該機能層の表面が、少なくともアミン化合物を含有する第 1 処理剤で処理されていることを特徴とする導電性部材。

【請求項 2】 前記第 1 処理剤は、シランカップリング剤を含有することを特徴とする請求項 1 記載の導電性部材。

【請求項 3】 前記第 1 処理剤中における前記アミン化合物の含有量は、前記シランカップリング剤の含有量の 1 質量倍以上 70 質量倍以下であることを特徴とする請求項 2 記載の導電性部材。

【請求項 4】 前記第 1 処理剤で処理されている機能層の表面が、少なくともシランカップリング剤を含有する第 2 処理剤で処理されていることを特徴とする請求項 1 記載の導電性部材。

【請求項 5】 前記シランカップリング剤は、第一級アミン骨格および第二級アミン骨格の少なくとも一方を有することを特徴とする請求項 2 乃至 4 いずれかに記載の導電性部材。

【請求項 6】 導電性基体上に形成される 2 層以上の機能層を含んでなる導電性部材の製造方法であって、最外層以外の少なくとも 1 以上の該機能層の表面を、少なくともアミン化合物を含有する第 1 処理剤で処理する工程を含むことを特徴とする製造方法。

【請求項 7】 前記第 1 処理剤は、シランカップリング剤を含有することを特徴とする請求項 6 記載の製造方法。

【請求項 8】 前記第 1 処理剤による処理工程後に、前記第 1 処理剤で処理された機能層の表面を、少なくともシランカップリング剤を含有する第 2 処理剤で処理することを特徴とする請求項 6 記載の製造方法。

【請求項 9】 請求項 1 乃至 5 いずれかに記載の導電性部材が配設されていることを特徴とする電子写真装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電子写真装置等の画像形成装置に配設される帯電部材、現像部材、転写部材等として好適に使用される導電性部材に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の電子写真装置、静電記録装置等の画像形成装置において、感光体表面（像担持体）を均一に帯電するための帯電装置や、感光体表面の静電潜像をトナーで可視化するための現像装置や、感光体表面に形成した可転写のトナー像を紙を主とする転写材に静電的に転写するための転写装置等には、導電性基体上に、少なくとも 2 つ以上の機能層を設けた導電性部材が一般的に配設される。そして、この様な機能層としては、導電性発泡体からなる導電性弾性層等や、被覆層等の抵抗層

を例示することができる。

【0003】 上記の導電性弾性層に適度な弾性を保持させることにより、感光体とのニップ幅を適正な値とすることができ、被覆層に適度な表面抵抗を保持させることにより、感光体との帯電均一性、トナーに対する均一な摩擦帯電付与性や、転写均一性等の導電性部材としての機能向上を図ることができる。さらに、抵抗層を設けることにより、導電性弾性層に添加されたオイル等の染み出しを防ぐこともできる。

【0004】 このような、導電性基体上に少なくとも 2 つ以上の機能層を積層する導電性部材において、各層間の界面での接触状態が不均一であると、導電性が不均一となり、均一な帯電性、摩擦帯電性や、転写性等の導電性が得られない場合がある。また、長期連続使用又は高温高湿度状態に置かれた際には、各層間に剥離が生じるなど、安定した導電性が得られない場合がある。

【0005】 導電性部材の機能層間の接触状態を均一にするため、従来より、砥石による研磨や有機溶媒による含浸処理等により機能層表面を荒すことで、機能層表面の表面積を上げる方法や、紫外線照射、コロナ放電処理により表面状態を活性化させる方法や、機能層に予め表面改質硬効果のあるポリマーをブレンドしたり、表面改質剤として添加剤をブレンドする方法等が採られてきた。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の紫外線照射やコロナ放電による処理方法では、接触状態を十分に均一にするためには比較的長時間にわたりこれらの処理を行う必要があり、この結果、機能層表面で発熱が起ったり、不飽和結合が開裂するなどして、引張強度等の材料物性の劣化が起る場合があった。更に、処理される抵抗体の形状に制限があったり、高価な装置を使用しなければならない場合があった。また、これらの処理を施すことによりオゾンが発生するため、作業環境上の問題が発生する場合もあった。

【0007】 また、機能層中に予め表面改質効果のあるポリマーをブレンドしたり、表面改質剤として添加剤をブレンドする方法では、ブレンドする添加剤等のために、導電性部材の抵抗値が増加して導電性能が劣化したりと、耐溶剤性や耐熱性等の物性が低下したり、改質効果が加工方法に依存するために使用できる加工方法が制限されるなどの問題が発生する場合もあった。

【0008】 また、従来の処理方法では、機能層間の接触状態を均一にするには不十分な場合があり、結果として抵抗ムラを生じたり、長期連続使用又は高温高湿度状態に置かれた際には、各層間に剥離が生じる場合があった。

【0009】 例えば、均一な導電性を付与するためにゴム原料を型内で成形し型内面を機能層表面に転写させたことで機能層表面の平滑性を向上させた場合や、ゴム原

料としてエチレン・プロピレン・ジエン系等のゴムを使用した場合等において、機能層間の接触状態が不均一になる場合があった。これらの場合、表面精機が低下したり、機能層表面が不安定化することにより、表面処理を施した機能層と他の機能層との界面における接触状態が不安定になり、接触の均一さを実現できず、各層間に部分的剥離がおり、抵抗ムラを生じ、結果として画像不良を発生する場合があった。

【0010】以上の状況に鑑み、機能層の特性低下や導電性部材の導電性能の低下を伴うことなく、安価な方法により、機能層間が十分な強度と均一性で接着され、長期連続使用や高温高湿度状態においても、機能層の剥離を生じることが抑制された導電性部材を提供することを、本発明の目的とする。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明によれば、導電性基体上に形成される2層以上の機能層を含んでなる導電性部材であって、最外層以外の少なくとも1以上の該機能層の表面が、少なくともアミン化合物を含有する第1処理剤で処理されていることを特徴とする導電性部材が提供される。

【0012】また、本発明によれば、導電性基体上に形成される2層以上の機能層を含んでなる導電性部材の製造方法であって、最外層以外の少なくとも1以上の該機能層の表面を、少なくともアミン化合物を含有する第1処理剤で処理する工程を含むことを特徴とする製造方法が提供される。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】導電性部材の機能層に対するアミン化合物の作用は明らかではないが、アミン化合物を含有する第1処理剤により機能層を処理した場合、アミン化合物の有する還元作用により、機能層表面の反応性官能基が活性化されるものと推察される。この結果、紫外線照射等による従来の処理方法に比べ、機能層の表面を効率よく改質できるため、十分な強度で均一な機能層間の接着が実現でき、長期連続使用や高温高湿度状態においても、機能層が剥離することを抑制できる。

【0014】また、アミン化合物を含有する第1処理剤による改質方法によれば、紫外線照射等を行う必要がないため、機能層の劣化は抑制される。

【0015】更に、アミン化合物は十分な改質効果を有しているため、第1処理剤の使用量は少量でよく、導電性部材の導電性能が低下することが抑制されるため、所望の電気抵抗が実現できる。

【0016】加えて、アミン化合物については、十分な高純度品が、工業的に安価に入手することが可能であるため、導電性部材の製造コストの上昇を抑制することができる。

【0017】なお、以上の好ましい傾向は、機能層をコーティングにより形成する場合、より顕著となる。

【0018】本発明に使用されるアミン化合物として、例えば、エチルアミン、プロピルアミン、ブチルアミン、ペンチルアミン、ヘキシルアミン、ヘプチルアミン、オクチルアミン、ノニルアミン、デシルアミン、ウンデシルアミン、ドデシルアミン、トリデシルアミン、オクタデシルアミン、アニリン、*o*-トルイジン、*m*-トルイジン、*p*-トルイジン、2, 3-キシリジン、2, 4-キシリジン、3, 5-キシリジン、ジメチルアミン、ジエチルアミン、ジプロピルアミン、メチルエチルアミン、ジフェニルアミン等の一価アミン、及びこれらの誘導体等を挙げることができ、これらは、工業的に高純度品が安価に入手できるものである。

【0019】また、エチレンジアミン、1, 6-ヘキサメチレンジアミン、4, 4'-ジシクロヘキシルメタンジアミン、1, 4-シクロヘキサレンジアミン、1, 2-プロパンジアミン、ジエチレントリアミン、トリエチレントトラミン、3, 3'-ジメチル-4, 4'-ジアミノジシクロヘキシル、*o*-フェニレンジアミン、4, 4'-ジアミノジフェニルエタン、3, 3'-ジアミノジフェニルエーテル、1, 5-ジアミノナフタレン、2, 4-ジアミノトルエン、*N*-イソプロペニルエチレンジアミン、*N*-フェニルエチレンジアミン、ヒドラジン、*N*-アリルジエチレントリアミン、*N*, *N*'-ジアリルジエチレントリアミン、*N*-ビニルトリエチレントトラミン等の多価アミンである。またポリオキシポリアミン等のアミノ基を含む重合体を挙げることできる。

【0020】特に、多価アミンを使用することによって、機能層間の接着強度を更に向上できる場合があり、好ましい。

【0021】また、必要に応じて、上記の様なアミン化合物を2種類以上使用することもできる。

【0022】なお、第1処理剤におけるアミン化合物の含有量は、機能層表面を十分に改質し、導電性部材の導電性能を損なわない観点から、溶剤100質量部に対して、好ましくは3質量部以上、より好ましくは8質量部以上、好ましくは50質量部以下、より好ましくは40質量部以下とされる。

【0023】本発明においては、アミン化合物を含有する第1処理剤に、シランカップリング剤を含有させる場合もある。即ち、アミン化合物による処理と、シランカップリング剤による処理とを同時に行う場合もある。この場合、機能層の表面は、アミン化合物およびシランカップリング剤の両者で改質され、接着強度が向上する。

【0024】アミン化合物およびシランカップリング剤を同時に使用する場合、シランカップリング剤に対するアミン化合物の含有量は、シランカップリング剤自身が持つ表面改質効果を十分に発揮させ、アミン化合物との相乗効果を実現するために、1質量倍以上が好ましく、5質量倍以上がより好ましく、10質量倍以上が更に好ましく、70質量部以下が好ましく、40質量部以下が

より好ましい。

【0025】また、アミン化合物を含む第1処理剤で機能層表面を処理した後、少なくともシランカップリング剤を含有する第2処理剤で、同一表面を処理する場合もある。この場合、アミン化合物およびシランカップリング剤の種類や含有量の自由度を広くすることができる。

【0026】なお、シランカップリング剤としては、メチルトリメトキシシラン、アリルジメチルクロルシラン、ジフェニルジエトキシシラン、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、3-グリシドキシプロピルメチルジメトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリス（2-メトキシエトキシ）シラン、3-メタクリルオキシプロピルトリメトキシシラン、3-メタクリルオキシプロピルジメトキシシラン、3-メタクリルオキシプロピルメチルジメトキシシラン、3-メルカプトプロピルトリメトキシシラン、3-メルカプトキシプロピルメトキシシラン、3-クロロプロピルトリメトキシシラン、3-クロロプロピルメチルジエトキシシラン、メチルトリクロルシラン、トリメチルクロロシラン、3-イソシアナートプロピルトリエトキシシラン、3-イソシアナートプロピル（ジメチル）エトキシシラン等のエポキシ系、ビニル系、メタクリル系、メルカプト系、ハロゲン系、イソシアナート系等、公知のシランカップリング剤を例示することができ、これらは、工業的に高純度品が安価に入手できるものである。

【0027】なお、機能層間で、特に高い接着強度が要求される場合は、第一級アミン骨格および第二級アミン骨格の少なくとも一方を分子内に有するシランカップリング剤が好ましい。

【0028】また、シランカップリング剤が置換又は非置換のアミノ基を含有する場合、アミン系シランカップリング剤が、特に水系塗料に対してゲル化効果があるため、ディッピング等でコートした場合に液ダレ等が少なく、効率よく塗膜を形成でき、各層間の接着強度を高めることができる。

【0029】特に好ましいシランカップリング剤としては、3-アミノプロピルトリメトキシシラン、3-アミノプロピルトリエトキシシラン、N-フェニル-3-アミノプロピルトリメトキシシラン、N-ブチル-3-アミノプロピルメチルジエトキシシラン、N-（2-アミノエチル）-3-アミノプロピルトリメトキシシラン、3-ウレイドプロピルトリメトキシシラン、3-ウレイドプロピルトリエトキシシラン、等の直接又は非置換のアミノ基を有するシランカップリング剤を例示することができ、これらは、工業的に高純度品が安価に入手できるものである。

【0030】なお、以上のシランカップリング剤は、単

独、複数の混合物の何れの形態としても使用することができる。

【0031】また、処理剤におけるシランカップリング剤の含有量は、機能層表面を十分に改質し、導電性部材の導電性能を損なわない観点から、溶剤100質量部に対して、好ましくは0.5質量部以上、より好ましくは2質量部以上、好ましくは10質量部以下、より好ましくは5質量部以下とされる。

【0032】本発明における処理剤で使用される溶剤としては、アミン化合物およびシランカップリング剤を溶解または均一分散し、機能層の特性を劣化させないものであれば、特に制限されないが、エチルアルコール、イソプロピルアルコール、トルエン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン等を例示することができ、必要に応じて、これらの溶剤を2種類以上混合して使用する場合もある。

【0033】本発明における機能層表面の処理方法は、特に限定されないが、エアースプレー、ロールコート、カーテンコート、ディッピング等の方法により処理剤を、機能層表面に塗布する。その後、好ましくは80℃以上、好ましくは150℃以下で、好ましくは2分以上、好ましくは15分以下の間、放置する。そして、溶剤を揮発させ乾燥する。

【0034】本発明の導電性部材においては、各機能層間の良好な接着が実現しているため、電子写真装置等において、帯電部材、現像部材、転写部材等として好適に配設される。

【0035】例えば、帯電ローラー等の帯電部材として使用された場合は、内部機能層として、導電性発泡体等からなる導電性弾性層を、最外層の機能層として、被覆層を例示することができる。また、必要に応じて、下地層、拡散防止層、保護層、接着層、プライマー層等の内部機能層が形成される場合もある。

【0036】導電性弾性層に用いる弾性体としては、例えばEPDM（エチレン、プロピレン、ジエンポリマー）、ポリブタジエン、天然ゴム、ポリイソブレン、SBR（スチレンブタジエンゴム）、CR（クロロブレンゴム）、NBR（ニトリルブタジエンゴム）、シリコンゴム、ウレタンゴム、エポクロルヒドリンゴム等のゴムや、RB（ブタジエン樹脂）、SBS（スチレン・ブタジエン・スチレンエラトマー）等のポリスチレン系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリウレタン、PE（ポリエチレン）、PP（ポリプロピレン）、PVC（ポリ塩化ビニル）、アクリル系樹脂、スチレン・酢酸ビニル共重合体、ブタジエン・アクリロニトリル共重合体等の高分子材料に弾性を付与したものをを用いることができる。このうち、劣化が少なく、比較的安価で汚染性の少ないEPDMが好ましい。

【0037】使用形態としては、ソリッドでも発泡体でもよく、またその表面は、ソリッドまたは発泡体の研磨

面でも、型内面が転写された面やスキン面でもよいが、感光体との接触及び導電性能を均一に保つために、表面粗さを小さく抑えた成形面が好ましい。

【0038】また、発泡剤を用いる場合、発泡剤としては、A. D. C. A. (アゾジカルボナミド)系、D. P. T. (ジニトロソペンタメチレンテトラミン)系、O. B. S. H. (4, 4'-オキシビスベンゼンサルフォニルヒドラジド)系、T. S. H. (ポートリエンサルフォニルヒドラジド)系、A. I. B. N. (アゾビスイソブチロニトリル)系などを使用することができ、特にA. D. C. A.系、O. B. S. H.系のブレンド系では緻密な発泡体でかつ加硫のタイト(架橋密度が高い)な発泡体が得られるので好ましい。

【0039】導電性弾性体に用いる導電材としては、カーボンブラック、グラファイト、金属粉や酸化チタン、酸化錫、酸化亜鉛等の金属酸化物、又は、適当な粒子の表面を酸化錫、酸化アンチモン、酸化インジウム、酸化モリブデン、亜鉛、アルミニウム、金、銀、鉄、銅、クロム、コバルト、鉛、白金、ロジウムを電解処理、スプレー塗工、混合振とうにより付着させたものでもよい。このうち、酸化錫を主成分とする導電性粒子が分散性がよく、均一な帯電性が得られるので好ましい。

【0040】また、必要に応じて、ステアリン酸、タルク、マイカ等の無機系充填材を添加する場合もある。

【0041】なお、分散手段としては、ロールミル、サンドグラインダー、パンバリーミキサー、ボールミル、サンドグラインダー、ペイントシェーカー等を適宜利用すればよい。

【0042】その他、導電性弾性体に導電性を付与する手段として、導電性高分子化合物を使用することも可能である。例えば、ホストポリマーとして、ポリアセチレン、ポリ(P-フェニレン)、ポリビニール、ポリチオフェン、ポリ(P-フェニレンオキシド)、ポリ(P-フェニレンスルフィド)、ポリ(P-フェニレンビニレン)、ポリ(2, 6-ジメチルフェニレンオキサイド)、ポリ(ビスフェノールAカーボネート)、ポリビニルカルバゾール、ポリジアセチレン、ポリ(N-メチルピリジン)、ポリアニリン、ポリキノリン、ポリ(フェニレンエーテルスルホン)等を使用し、これらにドーパントとしてAsF<sub>5</sub>、I<sub>2</sub>、Br<sub>2</sub>、SO<sub>3</sub>、Na、K、ClO<sub>4</sub>、FeCl<sub>3</sub>、F、Cl、Br、L、Krの各イオン、Li、TCNQ等をドーパしたものが用いられる。

【0043】また、ポリマーとしてポリメチルメタクリレート、ジメチルシロキサン-エチレンオキサイド共重合体、ポリエチレンオキサイド、ポリ(β-プロピオラクトン)、ポリ(プロピレンオキサイド)、ポリフッ化ビニリデン、ポリ(N-メチルエチレンジイミン)等を使用し、添加剤としてLiClO<sub>4</sub>、KSCN、NaSCN、LiSCN、LiCF<sub>3</sub>SO<sub>3</sub>等を添加して用いるこ

ともできる。その他ボロンポリマーの使用も有効である。

【0044】被覆層は、接触帯電部材の表面性を均一にして放電ムラを防止し、更に感光体上のピンホールへのリークを防ぐ等の目的で設けられる層である。この被覆層は、樹脂やゴム材で構成することができる。被覆層に用いる樹脂としては、例えばポリウレタン、ポリメチルメタクリレート、ポリブチルメタクリレート等のアクリル樹脂、ポリビニルブチラール、ポリビニルアセタール、ポリアリレート、ポリカーボネート、ポリエステル、フェノキシ樹脂、ポリ酢酸ビニル、ポリアミド、ポリビニルピリジン、セルロース形樹脂等を挙げることができる。また、ゴム材としては、例えば、EPDM(エチレン-プロピレン-ジエン-ターポリマー)、ポリブタジエン、天然ゴム、ポリイソブレン、SBR(スチレンブタジエンゴム)、CR(クロロブレンゴム)、NBR(ニトリルブタジエンゴム)、シリコンゴム、ウレタンゴム、エポキシクロロヒドリンゴム等のゴムや、RB(ブタジエン樹脂)、SBS(スチレン-ブタジエン-スチレンエラストマー)等のポリスチレン系、ポリオレフィン系、ポリエステル系、ポリウレタン、PE(ポリエチレン)、PP(ポリプロピレン)、PVC(ポリ塩化ビニル)、アクリル系樹脂、スチレン-酢酸ビニル共重合体、ブタジエン-アクリロニトリル共重合体等の高分子材料に所望の弾性を付与したゴム材を用いることができる。

【0045】また、被覆層を作製する際には、イソシアネート樹脂、メラミン樹脂、エポキシ樹脂等を、架橋剤として使用することができる。更に、必要に応じて、アミン系触媒等を、架橋触媒として使用することもできる。

【0046】加えて、被覆層に導電性を与えるために、導電性フィラー等の導電材を使用することもできる。

【0047】以下、本発明を、帯電部材に適用した具体例を、図面を用いて説明する。

【0048】図1は、本発明を帯電部材に適用した接触帯電装置の概略構成の断面図である。接触帯電装置は、導電性基体5を導電性弾性層6および抵抗層7により覆設された構造を有する帯電部材2と電源3とから構成され、また感光ドラム10は、R方向に回転する感光ドラム基体11を感光体12により覆接された構造をしている。帯電部材2は感光体12に当設し、また電源3を介して感光体10と接続されて電気回路が構成されている。電源3により、帯電部材2と感光ドラム10の当接部(ニップ部)13が帯電し、ニップ部13が感光ドラム10の動きにつれて移動するので感光体12が帯電される。

【0049】感光体とのニップ幅13を適正に保持するためには、帯電部材2は低硬度を有するものがよく、従来より多くの発明に基づきローラー形状、ブレード形

状、ブロック形状やパット形状を有する低硬度の帯電部材が提案されている。

【0050】帯電部材の低硬度化を実現するために、導電性弾性層6は、カーボンブラック等の導電性微粉末を混合したゴムや樹脂などの弾性体中に、オイルや可塑剤等の軟化剤を添加させ所望の硬度を得る方法が知られている。しかし硬度を低下させるため軟化剤を多量に添加すると、これらの軟化剤は一般に移行性があることにより感光体を汚染する場合があるため、近年では弾性体を発泡体とする事で、軟化剤を極力抑えて所望の硬度を達成した発泡ローラーが製造されている。

【0051】このように低硬度化された導電性弾性層6の上に、被覆層7を設ける事により、帯電部材の抵抗の均一化、弾性体層からのオイル等の染み出しによる被帯電体の劣化を防止、被帯電体とのニップ幅の適切化が図られている。

【0052】この様な導電性弾性層6の使用形態としては、ソリッドでも発泡体でも良いが、特に感光体とのニップ幅が十分にとれ均一な帯電ができ、帯電部材に印加される電圧が直流電圧と交流電圧の重量の場合に生じる帯電音に対して消音効果のある発泡体が有効である。

【0053】帯電部材の抵抗値に関しては、感光体上にピンホール等の欠陥が生じた場合に、スポンジ層の抵抗値が低いと過大な電流が流れてしまい、スポンジ（弾性体）が発熱して焦げてしまうことを防ぐため、また帯電に必要な帯電電流を流す必要がある。この点から帯電部材の抵抗値は $1 \times 10^4 \Omega$ 以上 $1 \times 10^8 \Omega$ 以下の範囲が望ましい。

【0054】感光ドラム10は、例えば次のように構成される。

【0055】感光体12は、感光ドラム基体11の上に設けられる。感光ドラム基体としては、基体自体が導電性を持つもの、例えばアルミニウム、アルミニウム合金、ステンレス、ニッケル等の金属を用いることができ、そのほかにアルミニウム、アルミニウム合金、酸化インジウム酸化錫合金等を真空蒸着によって被膜形成された層を有するプラスチック、導電性粒子（例えばカーボンブラック、酸化錫粒子等）を適当なバインダーと共に金属やプラスチックに塗布した支持体、導電性バインダーを有するプラスチック等を用いることができる。

【0056】感光ドラム基体と感光体の中間に、バリエー機能と接着機能をもつ下引層を設けることもできる。下引層は、カゼイン、ポリビニルアルコール、ニトロセルロース、エチレン-アクリル酸コポリマー、ポリアミド（ナイロン6、ナイロン66、ナイロン610、共重合ナイロン等）、ポリウレタン、ゼラチン、酸化アルミニウム等によって形成できる。下引層の膜厚は $5 \mu\text{m}$ 以下、好ましくは $0.5 \mu\text{m}$ 以上 $3 \mu\text{m}$ 以下が適当である。下引層の抵抗値は、その機能を発揮するために、 $1 \times 10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であることが望ましい。

【0057】感光体12は、有機または無機の光導電体を必要に応じてバインダー樹脂と共に塗工することで形成でき、また蒸着によっても形成することができる。感光体の形態としては、電荷発生層と電荷輸送層の機能分離型積層感光層が好ましい。電荷発生層は、アゾ顔料、フタロシアニン顔料、キノロン顔料、ペリレン顔料等の電荷発生物質を蒸着あるいは、適当なバインダー樹脂と共に（バインダーがなくても可）塗工することによって形成できる。電荷発生層の膜厚は、 $0.01 \mu\text{m}$ 以上が好ましく、 $0.05 \mu\text{m}$ 以上がより好ましく、 $5 \mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $2 \mu\text{m}$ 以下がより好ましい。電荷輸送層は、ヒドラゾン化合物、スチリル化合物、オシサゾール化合物、トリアリールアミン化合物等の電荷輸送物質を成膜性のあるバインダー樹脂に溶解させて形成することができる。電荷輸送層の膜厚は、 $5 \mu\text{m}$ 以上が好ましく、 $10 \mu\text{m}$ 以上がより好ましく、 $50 \mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $30 \mu\text{m}$ 以下がより好ましい。なお、紫外線等による劣化防止のために感光体の上に保護層を設けてもよい。

【0058】

【実施例】以下に実施例によって本発明を更に詳細に説明するが、これらは、本発明を何ら限定するものではない。なお、以下特に明記しない限り、試薬等は市販の高純度品を用いた。

【0059】（評価方法）帯電ローラーの特性を、以下の様にして測定した。

【0060】帯電ローラーの電気抵抗は、帯電ローラーを円柱状の金属ドラムに当接させ、回転させた状態で、導電性基体（芯金）と金属ドラム間に直流100Vの電圧を印加し、金属ドラムと直列に接続した抵抗体にかかる電圧のを測定する事により求めた。

【0061】帯電ローラーの導電性弾性層と抵抗層との接着強度は、耐久試験の前後で以下の様にして測定した。

【0062】接着強度は、帯電ローラーに周面方向から5mm幅で切り込みを入れ、抵抗層部分をチャックに取付け、芯金固定台を可動にして、芯金に対して $90^\circ$ をなすように、ロードセルを用いて400mm/分の速度で牽引し、その時ロードセルにかかる力（N/5mm）として測定した。

【0063】耐久試験としては、帯電ローラーを $45^\circ\text{C}$ 、95%RH環境下で30日間放置後、図1に示す接触帯電装置に装着し、10,000枚の通紙を行った。また、耐久試験後に、導電性弾性層と抵抗層間の部分的剥離、および部分的剥離による抵抗不良に起因する画像不良の発生状況を観察した。

【0064】なお、接触帯電装置を図1に示した。接触帯電装置は帯電ローラー2と電源3とから構成され、芯金5と感光ドラム基体11の間に $500 \mu\text{A}$ の電流が流れるように制御した。またドラム状電子写真感光体であ

る感光ドラム10としては、R方向に回転可能な感光ドラム基体11に、OPC、アモルファスシリコン、セレン、酸化亜鉛等の感光体12を覆接した構造のいずれでも使用できるが、本実施例では、OPCの感光体を覆接した感光ドラムを使用した。その形状としては、ドラム状、ベルト状、シート状等のものを使用できるが、本実施例では、ドラム状のものを使用した。帯電ローラー2は感光体12に当接され、電源3を介して感光体12と接続された電気回路が構成されている。この電気回路に、 $-670\text{V}$ の直流電圧と $500\text{Hz}$ の交流電圧とを重畳したものを印加し、OPC感光体ドラムの周速度を $50\text{mm/sec}$ として、感光体の帯電を行った。

【0065】(実施例1) 帯電ローラーA  
ポリマー原料としてEPDM (EPT4045、三井石油化学) 100質量部と、亜鉛華1号10質量部と、ステアリン酸2質量部と、導電性カーボンブラック(ケッチェンブラック) 10質量部と、発泡剤(セルマイクC、三協化成) 7質量部とを混練した。次に、得られた原料組成物をチューブ状に成形するために、外径が $5.0\text{mm}$ φのマンドレルと、内径が $7.5\text{mm}$ φであるダイとをセットした押出機を用いて、チューブ状に押し出した。その後、得られたチューブを、金型内の空孔部の長さ $224\text{mm}$ と同一に切断し、外径が $9.8\text{mm}$ φ、内径が $6.3\text{mm}$ φであるチューブ状の原料組成物を作製した。

【0066】次に、図2に模式的に示すように、予め接着剤を塗布した芯金(導電性基体)5を、チューブ状の原料組成物22に挿入し、円筒形金型20内部に、金型両端に設けられている蓋体21で固定し、配置した。次に、予め $180^\circ\text{C}$ に熱した加熱盤に、金型を挿入し、15分過熱することで、加硫、発泡を行い、直径 $6\text{mm}$ φの芯金上に、直径 $11.8\text{mm}$ φ、長さ $224\text{mm}$ で、発泡による空孔部の平均直径が $100\mu\text{m}$ の導電性発泡体(導電性弾性層)を得た。

【0067】以上の様にして得られた導電性発泡体を、3, 5-キシリジン40質量部およびイソプロピルアルコール100質量部の混合溶液で、ディッピング法により30秒処理を行い、5分間の常温乾燥を行った。次いで、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン3質量部およびイソプロピルアルコール100質量部の混合溶液で、ディッピング法により30秒の処理を行った。その後、 $110^\circ\text{C}$ の熱乾燥炉で熱処理を5分行い、室温まで冷却した。

【0068】次いで、抵抗層(被覆層)形成用塗料として、ウレタン100質量部に対して、メラミン樹脂6質量部、乾燥質量比で40%の酸化スズを導電性フィラーとして分散させたウレタン系塗液を作製し、ディッピングにより塗工し、乾燥して抵抗層を形成し、図3に示す帯電ローラーAを作製した。

【0069】得られた帯電ローラーAの特性を評価し、

結果を表1に示した。表1より明らかな通り、帯電ローラーAの電気抵抗は $4.5 \times 10^6 \Omega$ であった。接着強度は、耐久試験前では $0.85\text{N}/5\text{mm}$ であり、耐久試験後は $0.80\text{N}/5\text{mm}$ であった。また、耐久試験により、部分的剥離による画像不良は観察されなかった。

【0070】以上より、導電性弾性層および抵抗層が十分な強度と均一性で接着され、長期連続使用や高温高湿度状態においても、導電性弾性層および抵抗層間に剥離を生じることが抑制され、所望の電気抵抗を有する帯電ローラーを、導電性弾性層の特性低下を伴うことなく、安価な方法により製造できることが分った。

【0071】(実施例2) 帯電ローラーB  
導電性発泡体を、ジ-n-プロピルアミン40質量部と、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン2質量部と、トルエン50質量部と、イソプロピルアルコール50質量部とからなる混合溶液で30秒処理した以外は、帯電ローラーAの場合と同様に、帯電ローラーBを作製した。

【0072】得られた帯電ローラーBの特性を評価したところ、表1に示す様に、電気抵抗は $4.2 \times 10^6 \Omega$ 、耐久試験前の接着強度は $0.65\text{N}/5\text{mm}$ 、耐久試験後の接着強度は $0.65\text{N}/5\text{mm}$ であった。また、耐久試験後の部分的剥離による画像不良は観察されなかった。

【0073】以上より、導電性弾性層および抵抗層が十分な強度と均一性で接着され、長期連続使用や高温高湿度状態においても、導電性弾性層および抵抗層間に剥離を生じることが抑制され、所望の電気抵抗を有する帯電ローラーを、導電性弾性層の特性低下を伴うことなく、安価な方法により製造できることが分った。

【0074】(実施例3) 帯電ローラーC  
ビニル末端を有するポリジメチルシロキサン100質量部と、カーボンブラック(ヨウ素吸着量 $50\text{mg/g}$ ) 25質量部と、架橋剤として白金触媒を白金量で100質量ppmと、ケイ素原子に結合する水素を有するポリジメチルシロキサン100質量部とを、ロールにより均一分散するまで混練した。得られた混練物を、予め接着剤が塗布された芯金が配置される円筒状金型内に注入し、 $150^\circ\text{C}$ で20分間加硫後、冷却し、金型を脱型した。その後、熱風乾燥炉で $200^\circ\text{C}$ 、4時間2次加硫を行い、導電性弾性体を得た。

【0075】得られた導電性弾性体を、エチレンジアミン30質量部と、イソプロピルアルコール50質量部と、トルエン50質量部との混合溶液で、ディッピング法により30秒処理を行い、 $100^\circ\text{C}$ で10分間の熱処理を行った。その後、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン3質量部と、イソプロピルアルコール50質量部と、トルエン50質量部との混合溶液で、ディッピング法により30秒処理を行い、 $110^\circ\text{C}$ で5分間の

熱処理を行った。

【0076】次いで、帯電ローラーAの場合と同様にして抵抗層を形成し、帯電ローラーCを作製した。

【0077】得られた帯電ローラーCの特性を評価したところ、表1に示す様に、電気抵抗は $6.7 \times 10^6 \Omega$ 、耐久試験前の接着強度は $1.40 \text{ N}/5 \text{ mm}$ 、耐久試験後の接着強度は $1.40 \text{ N}/5 \text{ mm}$ であった。また、耐久試験後の部分的剥離による画像不良は観察されなかった。

【0078】以上より、導電性弾性層および抵抗層が十分な強度と均一性で接着され、長期連続使用や高温高湿度状態においても、導電性弾性層および抵抗層間に剥離を生じることが抑制され、所望の電気抵抗を有する帯電ローラーを、導電性弾性層の特性低下を伴うことなく、安価な方法により製造できることが分った。

【0079】(実施例4) 帯電ローラーD  
導電性発泡体を、1-ヘキシルアミン10質量部と、3-アミノプロピルトリエトキシシラン3質量部と、トルエン50質量部と、イソプロピルアルコール50質量部とからなる混合溶液で30秒処理した以外は、帯電ローラーAの場合と同様にして、帯電ローラーDを作製した。

【0080】得られた帯電ローラーDの特性を評価したところ、表1に示す様に、電気抵抗は $5.1 \times 10^6 \Omega$ 、耐久試験前の接着強度は $1.70 \text{ N}/5 \text{ mm}$ 、耐久試験後の接着強度は $1.60 \text{ N}/5 \text{ mm}$ であった。また、耐久試験後の部分的剥離による画像不良は観察されなかった。

【0081】以上より、導電性弾性層および抵抗層が十分な強度と均一性で接着され、長期連続使用や高温高湿度状態においても、導電性弾性層および抵抗層間に剥離を生じることが抑制され、所望の電気抵抗を有する帯電ローラーを、導電性弾性層の特性低下を伴うことなく、安価な方法により製造できることが分った。

【0082】(実施例5) 帯電ローラーE  
帯電ローラーAの作製で使用した原料組成物を、押出機にてチューブ状に押出し、加硫缶を用いて、加熱により発泡および加硫を行い、チューブ形状に成形した。次に、予め接着剤を塗布した直径6mmφの芯金をチューブに挿入して、研磨砥石WA320を用いて、回転速度200RPM、送り速度500mm/分の条件で、チューブの表面を研磨し、外径11.8mmφのポーラスな表面を持つ導電性発泡体を得た。

【0083】以上の様にして得られた導電性発泡体を、ジ-n-プロピルアミン10質量部と、イソプロピルアルコール70質量部と、トルエン30質量部とからなる混合溶液で、ディッピング法により30秒処理し、30分常温で乾燥した。次に、N-ブチル-3-アミノプロ

ピルメチルジエトキシシラン3質量部と、トルエン50質量部と、イソプロピルアルコール50質量部とからなる混合溶液で、ディッピング法により30秒処理した。その後、110℃の熱乾燥炉により、5分間の熱処理を行った。

【0084】次いで、帯電ローラーAの場合と同様にして抵抗層を形成し、帯電ローラーEを作製した。

【0085】得られた帯電ローラーEの特性を評価したところ、表1に示す様に、電気抵抗は $7.2 \times 10^6 \Omega$ 、耐久試験前の接着強度は $2.5 \text{ N}/5 \text{ mm}$ 、耐久試験後の接着強度は $2.3 \text{ N}/5 \text{ mm}$ であった。また、耐久試験後の部分的剥離による画像不良は観察されなかった。

【0086】以上より、導電性弾性層および抵抗層が十分な強度と均一性で接着され、長期連続使用や高温高湿度状態においても、導電性弾性層および抵抗層間に剥離を生じることが抑制され、所望の電気抵抗を有する帯電ローラーを、導電性弾性層の特性低下を伴うことなく、安価な方法により製造できることが分った。

【0087】また、導電性弾性層の表面積を増加させることにより、更に高い接着強度を実現できることが分った。

【0088】(比較例1) 帯電ローラーF  
導電性発泡体を、アミン化合物を含有する溶液で処理せずに、3-グリシドキシプロピルトリエトキシシラン3質量部およびイソプロピルアルコール100質量部の混合溶液で30秒間処理を行った以外は、帯電ローラーAと同様にして、帯電ローラーFを作製した。

【0089】得られた帯電ローラーFの電気抵抗は $6.7 \times 10^7 \Omega$ であった。また、目視観察により、導電性弾性層と抵抗層との界面で気泡が発生していることが分った。更に、耐久試験後、部分剥離による画像不良が観察された。

【0090】(比較例2) 帯電ローラーG  
導電性発泡体を、アミン化合物を含有する溶液で処理せずに、185nm、40mW/10mmの出力を持つ紫外線ランプで5分間紫外線を照射し、次いで、帯電ローラーAと同様にして抵抗層を設け、帯電ローラーGを作製した。

【0091】得られた帯電ローラーGの電気抵抗は $8.2 \times 10^7 \Omega$ であった。また、目視観察により、導電性弾性層と抵抗層との界面で気泡が発生していることが分った。更に、耐久試験後、部分剥離による画像不良が観察された。

【0092】結果を表1に示した。

【0093】

【表1】

	電気抵抗 ( $\Omega$ )	接着強度 (N/5mm)		画像不良 発生状況
		耐久試験前	耐久試験後	
帯電ローラーA	$4.5 \times 10^6$	0.85	0.80	なし
帯電ローラーB	$4.2 \times 10^6$	0.65	0.65	なし
帯電ローラーC	$6.7 \times 10^6$	1.40	1.40	なし
帯電ローラーD	$5.1 \times 10^6$	1.70	1.60	なし
帯電ローラーE	$7.2 \times 10^6$	2.50	2.30	なし
帯電ローラーF	$6.7 \times 10^7$	部分剥離発生のため測定せず		あり
帯電ローラーG	$8.2 \times 10^7$	部分剥離発生のため測定せず		あり

【0094】表1より明らかな通り、接着強度は、アミン化合物として多価アミンを、また、シランカップリング剤として、1個以上の炭素原子を介してケイ素原子に結合した置換または非置換アミノ基を有するシランカップリング剤を使用することで、向上していることが分った。

【0095】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、導電性基体上に形成される2層以上の機能層を含んでなる導電性部材であって、最外層以外の少なくとも1以上の機能層の表面をアミン化合物で処理することにより、機能層の特性低下や導電性部材の導電性能の低下を伴うことなく、安価な方法により、機能層間が十分な強度と均一性で接着され、長期連続使用や高温高湿度状態においても、機能層の剥離を抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における接触帯電装置を説明するための模式図ある。

10 【図2】導電性弾性体成形用金型の構造を説明するための概略断面図である（左はAA断面図である）。

【図3】本発明における帯電ローラーの例を説明するための概略断面図である。

【符号の説明】

2 帯電ローラー（帯電部材）

3 電源

5 芯金（導電性基体）

6 導電性弾性層（導電性発泡体）

7 被覆層（抵抗層）

20 感光ドラム

11 感光ドラム基体

12 感光体

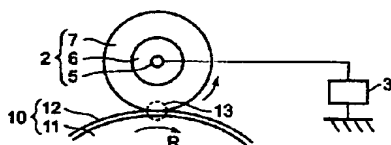
13 ニップ部

20 円筒形金型

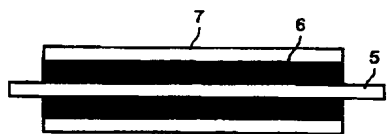
21 蓋体

22 チューブ状の原料組成物

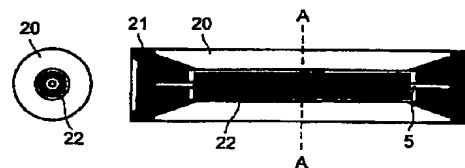
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G03G 15/16

H01B 5/00

識別記号

103

F I

G03G 15/16

H01B 5/00

テーマコード(参考)

103

Z

F ターム(参考) 2H003 AA11 BB11 CC05  
2H032 AA05 BA19 BA23  
2H077 AD06 FA12 FA16 FA22 FA25  
CA02 CA03  
3J103 AA02 AA13 AA23 CA03 EA20  
FA12 CA57 CA58 CA60 HA04  
HA54  
5G307 AA02